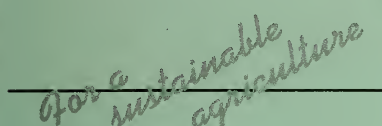
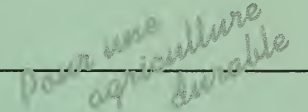
Centre for Land
and Biological Resources Research

Centre de recherches sur les
terres et les ressources biologiques







SISCan/BNDS

Une description générale

Agriculture
Canada

Research Branch
Direction générale de la recherche

Canada


CANADIAN AGRICULTURE LIBRARY
AGRICULTURE
CANADA
CENTRAL LIBRARY
BIBLIOTHEQUE CENTRALE
EDIFICE SIR JOHN CARLING BLDG.
OTTAWA, ONTARIO
CANADA K1A 0C5
BIBLIOTHEQUE CANADIENNE DE L'AGRICULTURE

Le SYSTÈME D'INFORMATION SUR LES SOLS DU CANADA (SISCan)
La BASE NATIONALE DE DONNÉES SUR LES SOLS (BNDS)

GUIDE 1 DU SISCan
DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SISCan/BNDS

K.B. MacDonald et K.W.G. Valentine

Division des terres
Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Ottawa

1992

On peut obtenir des exemplaires de cette
publication à l'adresse suivante:
Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques
Direction générale de la recherche, Agriculture Canada
Ferme expérimentale centrale
Ottawa, Ontario
K1A 0C6

Publié par le Centre de recherches sur les terres
et les ressources biologiques

CRTRB n° de contribution 92-35

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

1. INTRODUCTION

1.1 SURVOL

La présente description du Système d'information sur les sols du Canada (SISCan) s'adresse aux personnes qui veulent comprendre le fonctionnement du système. Les utilisateurs éventuels de ce dernier auront besoin de guides pratiques plus détaillés.

Le SISCan est un type précis de système d'information géographique (SIG). Selon Burrough (1986), un SIG est un jeu d'outils qui permet de collecter, de stocker, d'extraire à volonté, de transformer et de visualiser des données spatiales, qui représentent le monde réel, en vue d'un ensemble donné d'objectifs. Dans le cas qui nous occupe, le jeu d'outils comprend le système d'information géographique ARC/Info (de l'Environmental Systems Research Institute (ESRI), Toronto)[1], qui fonctionne sur un ordinateur VAX. Le système a été modifié de façon à pouvoir traiter les données sur les terres. La Division des terres du Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques (CRTRB) a réuni des données sur les terres du Canada dans la Base nationale de données sur les sols (BNDS) au moyen du logiciel ARC/Info. Les données spatiales définissent l'emplacement des principaux types de sols au Canada, y compris certains éléments connexes du paysage tels que la pente et les affleurements rocheux. Les caractéristiques non spatiales se rattachent entre autres choses à la productivité biologique d'un sol, c'est-à-dire à la capacité de ce dernier de servir de milieu de croissance aux végétaux et, par voie de conséquence, à sa capacité de nourrir des animaux. À un degré moindre, les caractéristiques dénotent également la praticabilité du terrain, c'est-à-dire la facilité d'y passer pour les véhicules, les animaux ou les gens. Lorsque, de fait, la productivité biologique ou la praticabilité ont été évaluées, elles font également partie des données emmagasinées dans le système. Pour les besoins de l'analyse et de la production des résultats, les données sont souvent représentées sous forme cartographique (y compris les traits, les symboles et les légendes).

La BNDS vise à être l'un des niveaux d'un système complet d'information géographique. Elle porte sur les sols et les éléments du paysage. Elle ne comprend pas les données climatologiques (sauf certaines caractéristiques du pédoclimat), ni les données de recensement ni les données administratives ni les données sur l'occupation des sols ni les données économiques. Si ces renseignements sont indispensables à un projet particulier, elles doivent être collectées et versées dans des niveaux séparés.

L'information est stockée dans des ordinateurs. Le SISCan ne comprend donc pas uniquement des renseignements sur les sols (BNDS), mais également la structure des fichiers qui renferment l'information, les modes d'analyse ou les algorithmes qui servent à traiter l'information, le logiciel (programmes), le matériel et l'équipement (ordinateurs, tables de numérisation, imprimantes, tables traçantes, terminaux graphiques, etc.), le personnel et toutes les méthodes d'exploitation.

Le système comprend les bureaux régionaux de même que celui d'Ottawa (fig. 1). L'unité centrale se trouve à la Division des terres d'Ottawa. D'elle jaillit principalement les idées pour le développement des systèmes; considérée comme archives centrales, elle sert de dépôt national des renseignements collectés au cours des relevés de terrain ou créés à la faveur d'analyses sur l'occupation des sols. Rattachées à l'unité centrale à la façon des rayons d'une roue, les unités régionales collectent les données durant les inventaires de terrain

---

[1] La mention d'une marque de commerce, d'une marque déposée ou d'un vendeur ne signifie pas qu'Agriculture recommande le produit ou le distributeur à l'exclusion de tout autre.

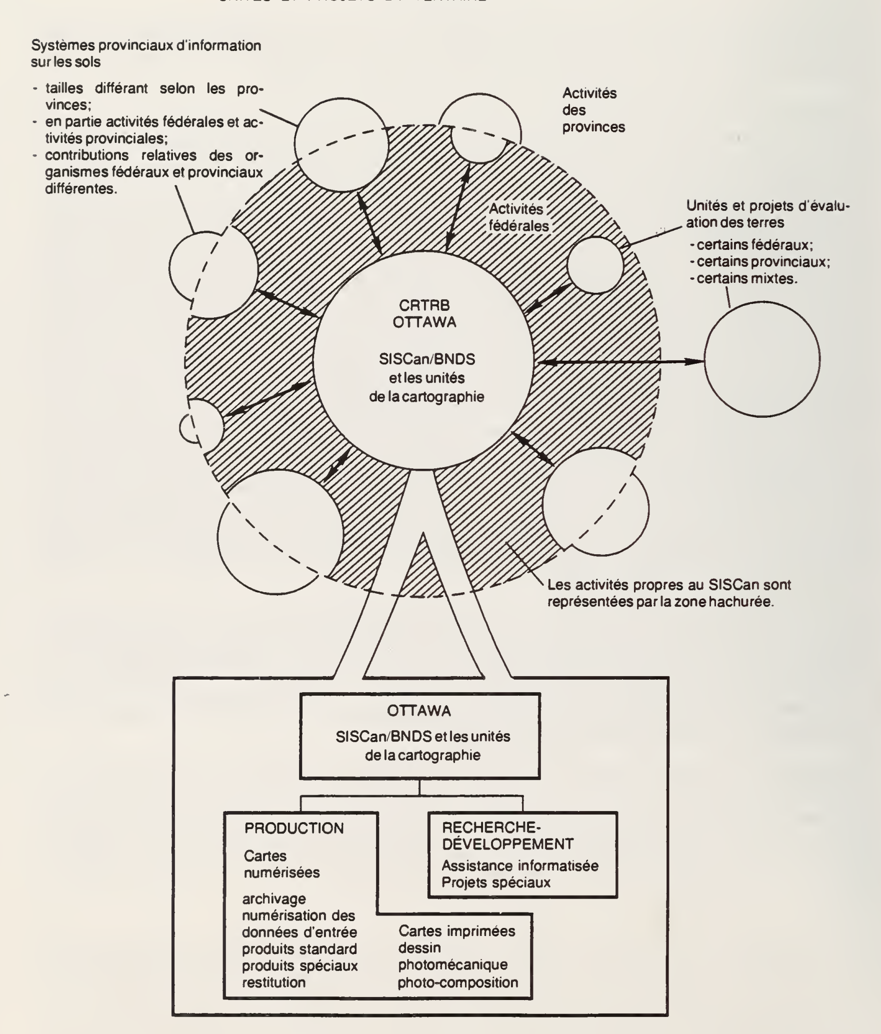


Figure 1. Schéma du SISCan.

ou en créent par la réalisation de travaux régionaux d'évaluation des terres. On trouve, superposés à la plupart des unités régionales, les équivalents provinciaux du SISCan, certains de taille respectable, d'autres plus modestes, enfin, certains compatibles presque en tout point avec le SISCan, d'autres beaucoup moins. Ce qui a débuté, il y a plusieurs années, par un système très centralisé est devenu une grappe dans laquelle les responsabilités sont rapidement distribuées aux unités.

Jusqu'à tout dernièrement, la Division des terres était le principal dépositaire des données fédérales et des données fédéro-provinciales cartographiques numérisées sur les sols (la Colombie-Britannique a auparavant possédé un système informatisé pour ses données). Avec la mise au point de logiciels d'information géographique dans le commerce et, en particulier, de logiciels exploitables sur micro-ordinateurs, beaucoup de provinces se dotent rapidement d'une capacité d'exploitation de ces SIG. Dans les régions, la capacité d'utilisation de ces systèmes est très variable : elle va du matériel fédéral disposant d'un appui provincial aux systèmes provinciaux bénéficiant d'un appui fédéral, en passant par les systèmes communs, sans oublier les systèmes qui sont propres à un organisme.

1.2 HISTORIQUE

Dès 1971, la science des prospections pédologiques s'était dotée d'une méthodologie complète, elle s'était organisée au moyen d'une taxonomie des sols et elle s'était attaquée à la caractérisation des ressources pédologiques du Canada, celles des régions agricoles surtout. La masse des données collectées est devenue si imposante que le Comité canadien de pédologie a recommandé de les organiser et de les stocker dans une banque informatisée.

Le SISCan a été créé par le Centre de recherches sur les terres de la Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada. De 1975 à 1986, il a fonctionné avec des programmes rédigés par les propres informaticiens du Centre. Au début, ce système pionnier pouvait être modifié et amélioré selon les nécessités du moment. Plus tard, avec l'apparition de systèmes d'autres organismes, souvent construits autour de SIG du commerce, l'échange des données est devenu chose difficile. Le logiciel fait sur mesure du Centre et les principaux logiciels du commerce qui se répandaient un peu partout étaient incompatibles.

Antérieurement à 1986, le SISCan (MacDonald et Kloosterman, 1984) possédait les groupes suivants de fichiers :

- un fichier cartographique : traits et symboles;
- un fichier des détails : profil pédologique (stationnel);
- un fichier sur l'aménagement des sols : dossiers de la productivité;
- un fichier des terres humides : informations stationnelles sur les tourbières, etc.

Les renseignements renfermés dans ces fichiers avaient été soit transférés dans les nouveaux fichiers, comme c'était le cas des données cartographiques, soit stockés tels quels. Les trois fichiers de stockage (détails, aménagement des sols et terres humides) restent accessibles, mais ils ne seront pas développés davantage. Aucune addition de données n'est prévue pour ces fichiers tels qu'ils sont conservés à Ottawa. Les régions ont reçu copie des données et peuvent choisir d'élargir leurs versions locales de ces fichiers.

En 1986, le Centre s'est procuré, dans le commerce, le logiciel ARC/Info de l'Environmental Systems Research Institute (ESRI), de Toronto. Ce logiciel est utilisé par beaucoup d'autres organismes fédéraux et provinciaux du Canada qui manipulent des données spatiales. Le transfert des données originales du SISCan à ce logiciel n'a pas exigé seulement la transposi-

tion des données fondamentales mais, également, une révision de fond en comble de la structure du système. Comme les vieux guides et les vieilles méthodes d'exploitation sont périmés, l'objet du présent guide est de donner un aperçu et une description générale du nouveau SISCan. D'autres guides traitent de façon plus approfondie de chacune de ces questions.

2. ATTRIBUTIONS

2.1 LE CENTRE DE RECHERCHES SUR LES TERRES ET LES RESSOURCES BIOLOGIQUES (CRTRB) ET LA DIVISION DES TERRES

La Division des terres (autrefois le Centre de recherches sur les terres) exécute des programmes nationaux de recherche sur les terres, qui répondent à quatre grands objectifs d'Agriculture Canada : l'inventaire des terres; l'utilisation et l'évaluation des terres; l'aménagement et la conservation des sols; l'eau et le climat. Ces objectifs sont organisés selon trois programmes : (i) données sur les terres et applications; (ii) productivité durable des terres; (iii) qualité de l'environnement.

Le programme 1 de la Division comprend le rôle fédéral dans la prospection pédologique au Canada. La Division collecte, analyse et publie des renseignements sur les caractéristiques et les possibilités des terres, notamment des sols, mais compte tenu du climat, des formes de terrains, de la géologie de surface, de l'hydrographie, etc. En collaboration avec les organismes provinciaux de prospection pédologique, elle s'attache surtout aux terres agricoles. Étant toutefois entendu que la plupart, sinon la totalité, des terres du Canada sont utilisées de façon polyvalente, elle s'intéresse également au milieu périurbain, aux terrains boisés et, parfois, au Nord. La prospection pédologique nationale comprend également la responsabilité de fixer les normes de cette prospection, de vérifier la qualité des données et d'agir à titre de dépôt des données sur les principaux sols qui ont été cartographiés au pays. Dans le cadre de ces attributions, on lui a confié le développement du SISCan et de la BNDS.

En 1990, la Direction générale de la vérification et de l'évaluation a révisé le rôle des prospections pédologiques (Agriculture Canada, 1990) et elle a recommandé au Centre de réorienter son rôle vers :

- le maintien de la BNDS;
- la direction et la coordination des inventaires du territoire au Canada grâce à :
  - a) des normes nationales qui s'appliqueraient aux résultats des prospections pédologiques;
  - b) des techniques et des méthodes élaborées pour l'interprétation, la corrélation et la surveillance;
  - c) la mise en place de conditions favorables à l'obtention d'une masse critique de compétences en prospection pédologique aux échelons fédéral, provincial et privé.

En réponse à ces recommandations, la Division des terres a réorganisé le programme 1 de façon à lancer trois grandes séries d'études.

Un premier groupe d'études porte sur les renseignements sur les sols en tant que ressource, sous les rubriques suivantes :

- corrélation et normes pédologiques;
- taxonomie des sols;
- inventaire national des sols;
- inventaire des sols dans les provinces et les territoires;
- SISCan/BNDS;
- produits normalisés et transfert de technologie.

Le deuxième groupe d'études touche l'intégration ou la stratification des ressources pédologiques dans un contexte écologique donné (c'est-à-dire dans leur relation avec d'autres données sur l'environnement) dans des études touchant :

- la stratification agro-écologique;
- les processus pédologiques.

Le troisième groupe d'études concerne l'application des données pédologiques, selon les rubriques suivantes :

- interprétations destinées à des utilisations précises;
- exploitation des systèmes d'information géographique (SIG);
- analyse et évaluation de la qualité des sols.

2.2 LE SISCAN/BNDS

Le SISCan est le système d'information géographique sur les sols et les autres aspects connexes du territoire. Ce système est utilisé par la Direction générale de la recherche d'Agriculture Canada, par d'autres directions et directions générales de l'administration publique fédérale et, évidemment, par certaines provinces.

À l'égard des principaux types de sols au Canada, on y enregistre :

1. leur emplacement, selon un système établi de coordonnées, par exemple la latitude et la longitude;
2. leurs caractéristiques indirectement reliées à leur position, p. ex. la texture, le pH, l'épaisseur, etc.;
3. leur position par rapport à des sols contigus ou rapprochés, leur topologie;
4. le bon emploi, agricole notamment, des divers types de sols.

Par le passé, le sigle SISCan a été un peu galvaudé en ce qu'on y englobait les activités se rattachant au stockage, à l'analyse et à la gestion informatisées des données sur les ressources en terres à la Division des terres. La structure que nous venons de décrire consacre l'importance accrue de la préservation des données sous forme électronique et celle de l'emploi de systèmes d'information géographique pour gérer, manipuler et utiliser ces données. Aujourd'hui, SISCan s'entend principalement de l'organisation (y compris le personnel) et du système informatique (matériel et logiciels) qui sont mobilisés pour compiler et gérer des renseignements sur les ressources pédologiques, activités qui s'intègrent au premier groupe d'études du programme 1. Le principal volet du SISCan est la BNDS. Parmi les travaux qui intéressent le SISCan, on trouve la compilation de la BNDS ainsi que la communication des données de cette base sous forme numérisée ou imprimée. Il peut s'agir de l'ensemble complet de données ou de sous-ensemble, mais *jamais d'interprétations*.

L'application et l'interprétation des données sur les ressources pédologiques en combinaison avec des données d'autres sources, activité auparavant effectuée dans le cadre du projet SISCan, fait maintenant partie (mais non exclusivement) du troisième groupe d'études du programme 1. Certaines des ressources qui avaient été affectées au projet SISCan par le passé, sont maintenant consacrées à ces études.

2.3 FONCTIONS

Le SISCan/BNDS a pour objet de fournir des renseignements et des produits qui peuvent servir à l'évaluation de la productivité biologique et de la qualité des sols (capacité de faire croître des cultures (y compris de céréales, d'oléagineux, de fourrage et de plantes horticoles) de même que des forêts (essences industrielles) et capacité de servir d'habitat à la faune (abroutissement des ongulés, etc.)). Cela comprend également le volet d'information sur les ressources en terres nécessaire à l'évaluation du risque d'érosion par l'eau, de l'incidence de la salinité et du devenir probable des pesticides et des herbicides. Certaines des données les plus fines (obtenues à la plus grande échelle) pourraient également servir à estimer la capacité du sol de tolérer le passage de la machinerie agricole lourde ou à planifier la disposition d'un champ d'épandage ou un réseau de routes forestières.

Le SISCan est conçu pour s'acquitter de deux grandes tâches : (1) la tâche la plus importante, l'organisation, le stockage et la gestion des données sur les ressources du territoire en vue de l'analyse, c'est-à-dire de l'évaluation de la productivité biologique ou de la praticabilité du terrain, comme cela a déjà été expliqué; (2) l'appui au programme d'inventaire sur le terrain. L'entrée des données dans la BNDS pour la cartographie en cours des sols facilite la production de cartes et de rapports se rattachant spécifiquement aux domaines des travaux.

2.3.1 Analyse des ressources du territoire

Les utilisateurs éventuels du système qui veulent évaluer le potentiel des terres constateront que le SISCan est doté de trois grandes caractéristiques :

- C'est un catalogue de l'information disponible. Un fichier détaillé sert d'index de toutes les cartes numérisées stockées dans le système. Chaque carte numérisée possède un fichier généalogique sur l'origine et la qualité des données qui ont servi à établir les cartes, y compris des renseignements sur l'endroit où la carte a été créée, la date de sa création et son échelle.
- C'est une bibliothèque de renseignements sur nos principaux sols (leur emplacement, leurs caractéristiques et leurs capacités) avec possibilité de présenter ces renseignements sous forme de descriptions abrégées, de cartes et de tableaux créés par ordinateur. Cette fonction d'archivage comprend, outre les limites des cartes pédologiques numérisées, une série de fichiers de données.
- C'est un ensemble de procédures qui permet d'extraire l'information archivée, de l'analyser selon des algorithmes d'interprétation que le système possède et d'arriver à des évaluations du potentiel des terres pour différents types d'utilisation. Cette capacité provient de l'adaptation des outils fondamentaux qui sont présents dans le logiciel ARC/Info.

2.3.2 Appui aux inventaires sur le terrain

Au cours d'une prospection pédologique, on peut tirer avantage des capacités de stockage et d'analyse du SISCan. En général, ce sont des avantages supplémentaires qui découlent de l'activité principale de stockage des données des nouvelles prospections pédologiques dans la BNDS. Par exemple, l'ordinateur peut regrouper les descriptions des champs pour produire une liste des sols pour la légende; il peut regrouper les polygones selon les sols qu'ils renferment pour dresser une liste des unités cartographiques. De même, le système peut produire des cartes provisoires, rapidement, dès que les traits des cartes manuscrites ont été numérisés. Il peut ensuite calculer la superficie des unités ou des polygones. Ces résultats peuvent être intégrés dans les rapports. Dans une large mesure, ces opérations sont effec-

tuées par les unités régionales, sur des systèmes d'information géographique gérés par micro-ordinateurs. L'information est ensuite transférée à la BNDS, à Ottawa.

3. ORGANISATION

3.1 LE RÉSEAU SISCan

La figure 1 montre, de façon très schématique, l'organisation du SISCan. L'unité de la Division des terres, à Ottawa (au centre), est chargée de recevoir, de stocker et d'analyser l'information (ou de l'envoyer ailleurs pour l'analyse). À la périphérie, on trouve les unités d'inventaire ou les travaux d'évaluation des terres d'où provient l'information et qui, ultérieurement, l'utilisent.

Les unités régionales de la Division des terres collaborent avec les organismes provinciaux homologues. Cette association lâche constitue en effet le réseau provincial d'information sur les sols. La taille et la capacité des systèmes varient d'une province à l'autre, tout comme l'apport relatif des organismes provinciaux et fédéral. Les flèches du schéma montrent le caractère bidirectionnel de la circulation de l'information : au départ vers l'unité centrale d'archivage et d'analyse, à Ottawa, puis de retour vers les régions, à leur demande.

La figure montre également qu'une partie de l'information arrive au SISCan à partir de travaux d'interprétation des terres, consécutifs à l'inventaire original. Par exemple, on peut concevoir que la Division des terres à Ottawa ou qu'un organisme provincial puisse réaliser un projet pour évaluer la productivité de certains sols pour les oléagineux. Les renseignements ainsi obtenus pourraient s'intégrer aux renseignements que l'on possède déjà sur ces sols. Toutefois, la méthode d'interprétation pourrait être stockée à titre de méthode normalisée d'interprétation.

3.2 ATTRIBUTIONS

3.2.1 La Division des terres et les organismes provinciaux

Comme l'implique la figure 1, les attributions relatives de la Division des terres et des organismes provinciaux, à l'égard du SISCan, sont étroitement imbriquées.

Le SISCan est un système national d'information sur les sols, mis au point principalement par la Division des terres. Cette dernière conservera la maîtrise du SISCan, notamment pour ce qui concerne le développement de la BNDS. Elle se chargera de la responsabilité première de déterminer la nature des renseignements exigés pour les systèmes nationaux et régionaux d'information sur les sols. Elle veillera au système à même ses ressources, mais les organismes provinciaux contribueront à son fonctionnement lorsqu'ils prépareront des données en vue du stockage ou de l'analyse dans le système.

La Division veillera, dans la mesure du possible, à la compatibilité du système avec les systèmes provinciaux. Cette compatibilité sera assurée par le groupe de travail du SISCan, dont les membres fédéraux seront tenus de consulter les organismes qui gèrent un système d'information sur les sols dans une province ou un territoire.

Outre les listes de données obligatoires, les provinces dresseront vraisemblablement des listes de données qu'elles jugent utiles à leurs besoins. Elles seront responsables de ces données, mais la Division entreprendra de les stocker dans le système central et de les rendre accessibles à la province tant que ces données se présentent sous une forme compatible avec l'ensemble principal de données nationales obligatoires. Chaque province est libre d'enregistrer des caractéristiques supplémentaires, qui peuvent revêtir une importance plus grande à l'échelon local, par exemple, certaine caractéristique des sols salins de la Prairie ou la pro-

fondeur du fragipan dans les Maritimes. Des renseignements plus détaillés sont donnés dans le guide de l'utilisateur des cartes pédologiques détaillées.

3.2.2 Unités régionales et unité centrale, à Ottawa, de la Division des terres

C'est le groupe du SISCan/BNDS à Ottawa qui organise et fait fonctionner le système, mais chaque unité régionale (ou auteur d'un projet d'inventaire des terres) est chargée de la qualité et du contenu de l'information qu'elle obtient. Il s'ensuit que le groupe d'Ottawa arrête (en collaboration avec le groupe de travail du SISCan) les notions et les principes sous-jacents du système. Il élabore la structure et il est le dépositaire de l'installation centrale (matériel et logiciels). Il est également chargé de recevoir les données, de les valider, de les archiver et de les restituer aux régions, sur demande. À Ottawa, la Division produit également les cartes, les tableaux et les figures à visualiser et à publier, en formats ordinaire ou spécial. Un groupe de la recherche-développement construit des programmes d'analyse de l'information, fait correspondre au besoin cette dernière à d'autres données numérisées, participe à des travaux de recherche en collaboration et entreprend les tâches nécessaires pour maintenir le SISCan à jour.

Les unités régionales de la Division jouent le rôle d'appendices régionaux du SISCan. Dans chaque unité, un membre est désigné comme représentant du SISCan : il coordonne l'apport des résultats d'inventaire qui alimentent le système. Ces représentants sont également chargés de confronter la qualité et le caractère complet des données à des normes nationales. Ils sont de même chargés des révisions et de l'actualisation des enregistrements révisés et d'acheminer ces renseignements vers Ottawa. Il s'ensuit que c'est l'ensemble de données que possède l'unité régionale ou qui est vérifié par cette dernière et par le représentant du SISCan dans chaque province qui est la version juste et actualisée.

Les travaux et les responsabilités rayonnent à partir du centre. Dernièrement, les unités régionales se sont chargées de plus en plus des renseignements dont elles ont besoin, et les plus grosses se dotent de la capacité de faire fonctionner des systèmes locaux d'information sur les sols.

4. MATÉRIEL ET LOGICIELS

La combinaison de matériel et de logiciels à utiliser à l'appui du SISCan/BNDS découle de choix faits afin de satisfaire aux besoins qui étaient prioritaires, au moment où le système a été acquis, et elle découle des capacités disponibles dans le commerce. Le matériel et les logiciels sont appelés à évoluer au diapason des besoins et en fonction de la diversification des capacités disponibles sur le marché.

De façon générale, le SISCan/BNDS fonctionne à deux niveaux du système d'information géographique. À Ottawa, les opérations gravitent autour d'un environnement géré par mini-ordinateurs partagés. Dans les régions, elles sont principalement gérées par micro-ordinateurs non partagés. Les capacités du SIG dans les régions varient selon les unités, de celles qui n'ont aucun accès à un SIG régional aux unités où il y a partage du matériel, du logiciel et du fonctionnement en passant par les unités où l'équipe fédérale utilise un SIG indépendant de celui d'Ottawa et de celui de leurs confrères de la province. Le matériel et le logiciel sont sans cesse évalués et améliorés pour répondre aux besoins nouveaux ou naissants. En conséquence, les détails donnés ci-dessous sont fidèles à la situation qui existait au moment où nous écrivions ces lignes.

4.1 MATÉRIEL ET LOGICIELS SITUÉS À OTTAWA

Le groupe d'Ottawa fait fonctionner une installation informatique partagée, qui répond aux besoins de 15 à 25 utilisateurs. Ceux-ci accèdent tous au même ordinateur VAX 8650. L'ordinateur est connecté à la grappe générale d'ordinateurs VAX d'Agriculture Canada. Le système sera perfectionné par la mise au point d'unités modulaires qui pourront fonctionner sur des micro-ordinateurs VAX affectés spécialement à des projets précis ou à des volets du SISCan. On se sert du système d'exploitation à mémoire virtuelle. Les données sont introduites au moyen de tables de numérisation lumineuses (Gentian et Calcomp). Le poste de travail graphique standard utilisé à Ottawa est un terminal Tektronix 4100 ou 4200. Les résultats graphiques sont imprimés sur une table traçante à QMS pour les petits dessins et sur une table électrostatique Calcomp 68000, à plume Calcomp 970, pour un produit de qualité cartographique.

Le logiciel utilisé à Ottawa pour stocker les données, les manipuler et en tirer des résultats est l'ARC/Info.

4.2 MATÉRIEL ET LOGICIELS UTILISÉS DANS LES RÉGIONS

Dans les régions, la situation est très fluide, puisque l'on cherche à s'adapter aux changements et aux perfectionnements rapides. Toutes les unités utilisent le dBASE III ou IV comme système de gestion des bases de données.

En Nouvelle-Écosse, l'unité régionale fonctionne de concert avec le SIG de la province dont le logiciel, exploité sur un micro-ordinateur VAX est l'ARC/Info. Elle accède au système par un terminal Tektronix et elle partage avec la province les installations de numérisation et de sortie.

Au Nouveau-Brunswick, l'unité régionale exploite le SIG CARIS sur un micro-ordinateur VAX. L'accès au système est partagé avec les provinces par des terminaux Tektronix. La base de données du SIG CARIS est Oracle.

Au Québec, l'unité fédérale utilise un SIG Terrasoft, sur ordinateur 386 de norme IBM. En Ontario, l'unité provinciale fonctionne avec une version PC d'ARC/Info. L'unité fédérale utilise un SIG Terrasoft exploité sur ordinateur 386 de norme IBM, un petit numériseur ainsi que, pour les sorties, une table traçante haut de gamme de présérie. L'unité de l'Ontario partage une table traçante Calcomp 1073, exploitée par la province, pour obtenir des documents de meilleure qualité.

Au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta, les unités fédérales utilisent un SIG PAMAP, sur micro-ordinateur 386 de norme IBM. En sus de la capacité ordinaire que procure le SIG, elles ont également acquis un module de logiciel, le *TOPOGRAPHER*, qui permet la modélisation numérique des cotes. Ces installations sont partagées entre les unités fédérales et les unités provinciales en Saskatchewan et au Manitoba. En Alberta, l'unité provinciale possède un système à logiciel ARC/Info qui fonctionne sur un mini-ordinateur VAX.

En Colombie-Britannique, l'unité fédérale utilise un SIG Terrasoft qu'elle exploite sur un ordinateur 386 de norme IBM. Comme elle le fait dans le cadre d'un projet de l'ACDI, cet exemple ne fait pas partie, à proprement parler, des travaux d'inventaire de la Division.

Dans le reste des provinces et des territoires (Terre-Neuve, Île-du-Prince-Édouard et Yukon), les unités fédérales n'ont pas accès à un SIG régional. Les provinces (Île-du-Prince-Édouard et Nouveau-Brunswick) travaillent à mettre au point un SIG d'entreprise; le ministère de l'Agriculture de Terre-Neuve possède un système d'ordinateurs PC dont le logiciel est ARC/Info. Au Yukon, on ne prévoit pas d'accéder à un SIG régional.

5. ORGANISATION DES DONNÉES ET CONTENU DE LA BNDS

5.1 EN QUOI CONSISTE LA BNDS ?

La BNDS représente un ensemble de bases de données[2] sur les sols et les terres et qui est destiné à trouver diverses applications aux échelons national, régional et local.

La BNDS s'attache aux renseignements d'importance nationale ou régionale, en laissant les renseignements locaux aux systèmes locaux. Il ne peut y avoir de distinction absolue entre les trois échelons, mais, en principe, les renseignements traités dans le SISCan devraient être importants, normalisés et généraux.

- Renseignements importants : Renseignements qui s'appliquent à de vastes superficies ou à des superficies importantes ou qui, on peut le présumer, seront comparés avec d'autres renseignements semblables pris ailleurs au pays. C'est ce qui explique pourquoi on limite les données stockées à celles qui découlent d'enquêtes effectuées à des échelles qui ne sont pas supérieures au 1/10 000. Comme les régions se chargent plus volontiers de leurs propres données, cette limite pourrait être abaissée à des échelles qui ne sont pas supérieures à 1/100 000.
- Renseignements normalisés : On exige des renseignements qui peuvent être rassemblés et comparés assez facilement. La structure des données doit être commune et, à l'intérieur de cette structure, les données devraient toujours être présentes et enregistrées de la même façon. La structure monofichier pour l'organisation des données relatives aux caractéristiques non spatiales n'était pas assez souple pour accommoder la diversité des données que portent les cartes pédologiques, dont l'échelle va de l'extrêmement détaillé (des échelles les plus grandes) au très général. Dans la BNDS, trois niveaux de données et d'organisation correspondent aux échelons national, régional et local (données détaillées). L'organisation et le formatage de l'information obtenue des travaux d'évaluation des terres ou d'autres projets de recherche varient selon la nature des travaux.
- Données générales : Il s'agit de renseignements non spécifiques, qui s'appliquent à de vastes superficies du territoire ou, s'ils sont quantitatifs, qui peuvent s'exprimer sous la forme de valeurs numériques les plus probables. C'est selon ce principe que l'entité décrite par ses propriétés pédologiques (texture, pH) a été modifiée. Autrefois profil ou station (comme dans le SISCan d'avant 1986), c'est maintenant une classe de sol (sol désigné). Une classe de sol est un type de sol représenté par un certain nombre de profils ou de stations semblables. C'est la classe ou le type de sol que montrent les cartes. Or, il est trop coûteux, en temps et en argent, de stocker, dans un système national d'information sur les sols, des données sur chaque station où un sol a été inspecté.

5.2 ORGANISATION, STRUCTURE ET MODÈLES DES DONNÉES

5.2.1 Éléments communs à toutes les données cartographiques de la BNDS

5.2.1.1 L'entité fondamentale : une carte pédologique numérisée représentée par le logiciel ARC/Info Chaque carte (ensemble de données) de la BNDS possède un numéro d'identification du travail qui précise l'emplacement de la région représentée sur le globe

[2] Nous entendons par base de données générale des ensembles de données caractérisant une large gamme de propriétés pour divers usages et interprétations plutôt que des données destinées à une application spécifique.

terrestre et qui définit la superficie, l'échelle et la projection. L'ensemble de données stockées équivaut à une carte pédologique manuscrite (c'est-à-dire que la notion de feuille individuelle de carte a été retenue dans le système). Dans chaque ensemble de données s'appliquant à chaque superficie cartographiée, il existe une série de représentations obtenues par le logiciel ARC/Info. Par exemple, il existe une couverture pédologique, dans laquelle les limites thématiques des sols sont stockées; la couverture hydrographique renferme toutes les limites mémorisées des accidents hydrographiques; etc.

5.2.1.2 Le polygone de sol Les données dans la BNDS sont organisées à l'intérieur d'un système d'information thématique, vectoriel. Les principales caractéristiques spatiales consistent en des polygones de superficies terrestres et de superficies pédologiques relativement homogènes. Chaque polygone est décrit à l'aide de quatre caractéristiques normalisées d'un fichier appelé tableau des caractéristiques du polygone (fichier PAT). Ces caractéristiques sont les suivantes :

superficie;
périmètre;
numéro interne;
numéro externe (numéro d'identification de l'utilisateur).

Ce dernier numéro assure la liaison avec tous les renseignements non spatiaux qui correspondent au polygone. En général, ce sont les renseignements sur les caractéristiques non spatiales qui diffèrent par la présentation et la teneur, selon le niveau (échelle) des données.

5.2.1.3 Limites thématiques et renseignements connexes Le logiciel ARC/Info crée une série de fichiers pour définir les polygones de sols. Les fichiers ARC ou fichiers des caractéristiques linéaires caractérisent les limites thématiques qui définissent les accidents tels que les limites de sol, les limites hydrographiques ou les limites administratives. Dans la mesure du possible, les définitions ARC utilisées par la Division sont identiques aux définitions données par les autres organismes (p. ex. la Division des levés topographiques d'Énergie, Mines et Ressources).

5.2.1.4 Fichier généalogique du projet Ce fichier donne l'origine ou l'historique de la carte numérisée ainsi que l'origine des données et les points de contrôle qui ont jalonné sa réalisation. Ce fichier est produit pour chaque carte stockée dans le système.

En outre, le produit numérisé est un modèle d'une partie de la surface terrestre; en conséquence, les renseignements sur le système de référence géographique, la projection, etc. deviennent capitaux. En outre, il est important d'enregistrer les paramètres de tolérance et de précision utilisés par l'ordinateur pour produire le document numérisé final.

5.2.1.5 Fidélité des représentations Un aspect de la précision dont il a fallu tenir compte est un paramètre hérité des cartes publiées sur papier, la qualité cartographique. C'est le terme qui a normalement représenté la fidélité avec laquelle le cartographe reproduisait la carte manuscrite originale. Les cartes pédologiques produites par la Division satisfont à une norme de précision cartographique qui exige que la carte finale ne s'écarte pas de l'original de moins d'une ligne de largeur. Grâce à la cartographie assistée par ordinateur, la largeur des lignes produites par les tables traçantes est normalement de 0,5 mm ou moins, ce qui est devenu la norme de précision de la production des cartes. Dans la BNDS, les données linéaires sont généralisées afin de satisfaire à cette norme de la façon la plus efficace possible.

5.2.1.6 Précision de la localisation La précision de toutes les données est étayée dans le fichier généalogique du projet, établie par comparaison entre les points de la carte à pro-

duire et de points normalisés de référence. Les valeurs absolues de la précision des positions dépendent de l'échelle de la carte, mais les critères utilisés se fondent sur des mesures faites sur le manuscrit. Lorsqu'elles ne peuvent pas être projetées sur des coordonnées géographiques à une précision qui équivaut à 0,5 mm, sur le manuscrit, les données conservent les coordonnées du manuscrit (c'est-à-dire en pouces).

5.2.1.7 Précision et exactitude de la superficie minimale En principe, la plus petite superficie représentée sur une carte pédologique est limitée à 0,25 cm^2 sur le manuscrit ou à l'équivalent d'un carré de 0,5 cm sur 0,5 à l'échelle de la compilation des données. Le tableau 1 donne une estimation de la superficie minimale que l'on peut représenter de façon efficace aux diverses échelles cartographiques.

Tableau 1. Superficie minimale de terrain représentée de façon efficace en relation avec l'échelle de la carte

Échelle de (ha) la carte	Dimensions approximatives de la carte du Canada cm	Superficie minimale représentée dans 0,25 cm^2
1/25 000 000	21 x 18	1 562 500
1/5 000 000	107 x 91	62 500
1/1 000 000	535 x 455	2 500
1/500 000	1 070 x 910	626
1/100 000	5 350 x 4 550	25

5.2.1.8 Système géodésique de référence (station origine) Un système géodésique de référence constitue un système précoordonné complet et commun. Au Canada, ce système a pour point d'origine la station origine de la triangulation américaine de 1927 (NAD27). Actuellement, toutes les cartes stockées dans le SISCan/BNDS ont cette station pour origine. Une station plus récente, le NAD83, a été établie à partir de mesures plus précises de la forme de la terre par l'*US Navy Navigation Satellite System* (NNSS). Le NAD27 a constitué la norme légale pour la définition des emplacements; il sera désormais remplacé par le NAD83. Les méthodes ont été mises en place, dans le SISCan, afin de convertir les cartes de la norme NAD27 à la norme NAD83. Cette conversion se fera à mesure que l'on demandera des renseignements ordonnés selon la nouvelle station origine. Les utilisateurs de SIG devraient s'assurer que les renseignements ou les données à combiner se trouvent à respecter la même norme. L'adoption de la nouvelle norme implique un décalage des coordonnés des emplacements. Ce décalage est variable d'un bout à l'autre du Canada et correspond, au sol, à un écart de 2 à 300 mètres.

5.2.2 Paramètres non spatiaux des fichiers de données de la BNDS

La base de données des caractéristiques non spatiales précise les propriétés des éléments des sols et des paysages des polygones thématiques. Dans la structure des données de la BNDS, ces paramètres constituent la principale cause de variabilité. Trois structures ont été créées : nationale, régionale et détaillée. Les principales caractéristiques de ces niveaux sont décrites dans les paragraphes qui suivent.

5.2.2.1 Organisation des données à l'échelon national : la carte pédologique du Canada (CPC) et la base de données sur la capacité des terres (BDCT) Pour la carte des sols du Canada (au 1/5 000 000), une longue liste de caractéristiques a été compilée et stockée dans

la base de données sur la capacité des terres. Cette base de données est décrite dans le vademecum de l'utilisateur (Kirkwood *et al.*, 1989). La figure 2 montre de façon schématique l'association des données entre la CPC et les fichiers de la BDCT.

À ce niveau, les caractéristiques importantes sont les suivantes :

- échelle de la compilation : 1/5 000 000
- projection conique conforme de Lambert, en mètres;
- fondé sur la compilation nouvelle de données antérieures à 1977;
- représentation de tout le pays sur une feuille (un ensemble de données);
- caractéristiques non spatiales rattachées à des polygones par confrontation du symbolisme cartographique publié à l'identificateur de l'usager;
- symbolisme propre à chaque polygone;
- données connexes stockées dans les fichiers ASCII standard, des fichiers spécifiques étant compilés pour chaque projet;
- aucun renvoi croisé au nom du sol ou à des renseignements sur la couche de sol.

5.2.2.2 Organisation des données régionales et provinciales; cartes des pédo-paysages du Canada (CPPC) La figure 3 montre la coordination des caractéristiques du paysage avec les polygones sur les cartes des pédo-paysages. La figure 4 résume les caractéristiques associées aux éléments dominants et sous-dominants des polygones. On trouvera la description complète de ces données dans un guide d'accompagnement pour le SISCan : *Pédo-paysages du Canada Guide de l'utilisateur* (Shields *et al.*, 1991).

Les caractéristiques importantes à ce niveau comprennent les suivantes :

- échelle de compilation : 1/1 000 000;
- projection conique conforme de Lambert, en mètres;
- fondé sur une nouvelle compilation des données antérieures à 1988, lorsque des relevés antérieurs existent (surtout dans les régions établies) ainsi que sur des relevés effectués pour les cas où les données n'étaient pas disponibles;
- représentation de tout le pays en 23 feuilles (23 ensembles de données);
- représentation presque complète au moment de la publication du présent document;
- symbolisme et légendes uniformes pour toutes les feuilles, et côtés des cartes correspondantes et corrélatives;
- caractéristiques non spatiales rattachées aux polygones par confrontation de l'identification de l'utilisateur à un numéro de polygone unique;
- les symboles cartographiques peuvent se répéter dans le paysage, mais les renseignements sur les caractéristiques sont propres à chaque polygone;
- à chaque polygone correspond un fichier des caractéristiques non spatiales dans lequel on retrouve la description du pédo-paysage DOMinant et, *peut-être*, un fichier des caractéristiques SOUS-dominantes, lorsqu'un second paysage existe. Ces fichiers sont d'un format normalisé et renferment un ensemble complet de données;
- chaque fichier des caractéristiques (paysages dominant et sous-dominant) renvoie à jusqu'à deux sols typiques, ce qui fournit un fil conducteur pour les noms des sols et les fichiers des couches de sol.

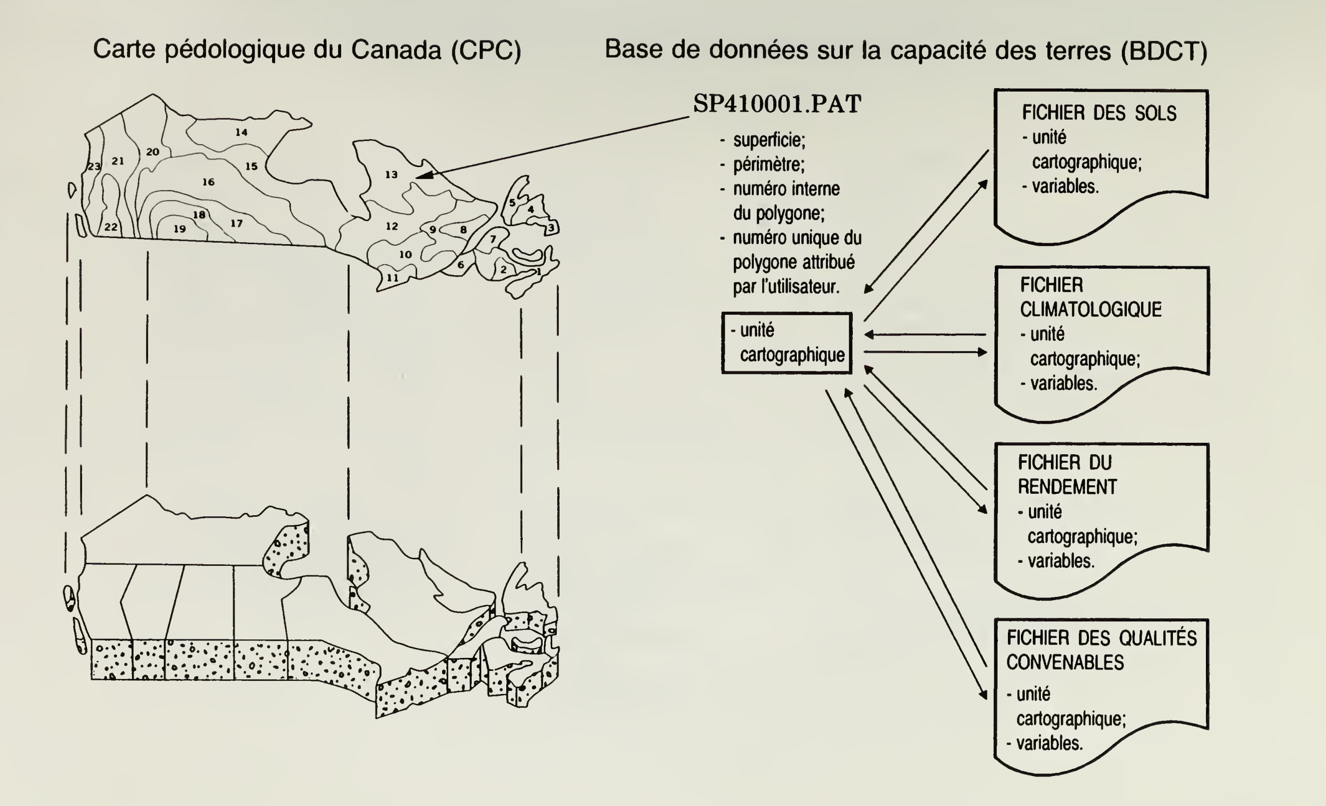


Figure 2. Organisation des données à l'échelle nationale dans la BNDS.

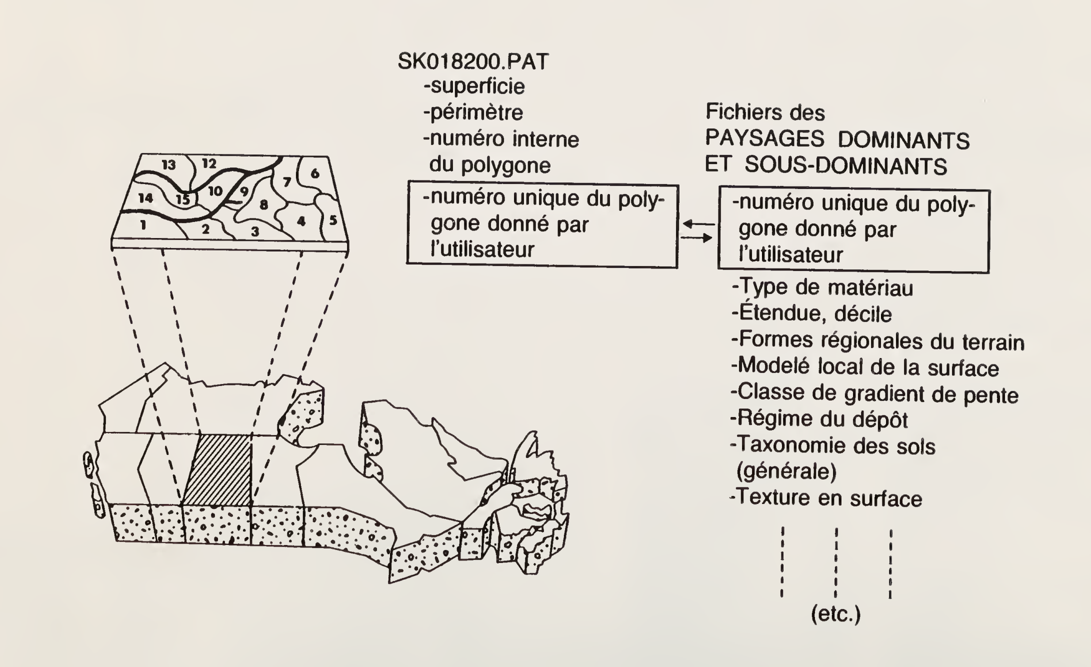


Figure 3. Organisation de la BNDS pour les cartes des pédo-paysages à l'échelle régionale ou provinciale.

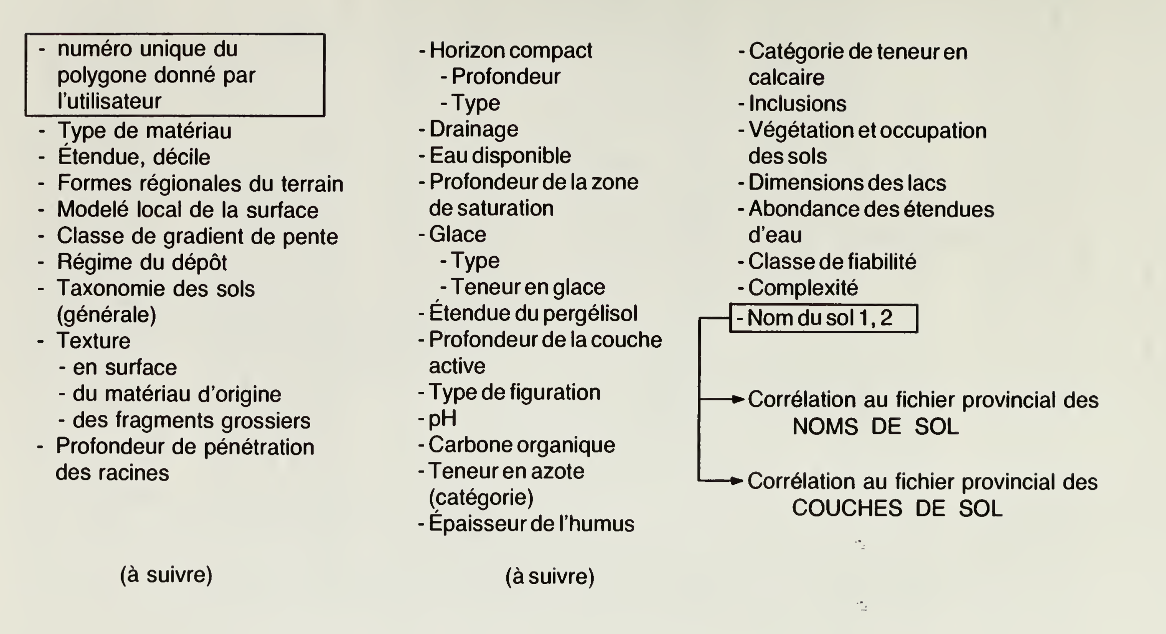


Figure 4. Fichiers des caractéristiques des pédo-paysages dominants et sous-dominants.

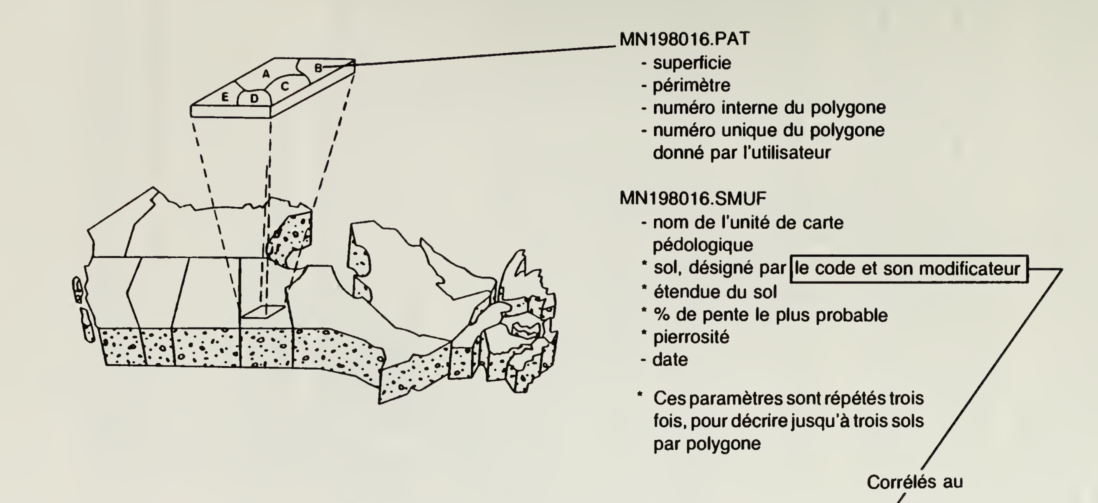
5.2.2.3 Organisation des cartes pédologiques détaillées Des études pédologiques ont été publiées pour toutes les régions agricoles et pour beaucoup de zones contiguës, de partout au pays.

Les résultats de ces relevés comprennent les données d'inventaire pédologique les plus détaillées que nous possédions. La figure 5 montre la combinaison directe des renseignements sur les caractéristiques du polygone et sur les sols constitutifs de ce dernier pour leur représentation au moyen du logiciel ARC/Info. D'autres détails sur le type de données à ce niveau sont donnés dans le *User's Manual for Detailed Soil Maps* (MacDonald et Patterson, en préparation).

À ce niveau, les caractéristiques importantes comprennent les suivantes :

- échelle de compilation : 1/10 000 jusqu'à 1/250 000;
- projections cartographiques UTM, en mètres (font exception les cartes chevauchant les limites des zones UTM, qui sont en projection Lambert; les cartes de l'Île-du-Prince-Édouard sont en projection stéréographique double de l'Île-du-Prince-Édouard, celles du Nouveau-Brunswick, dans la même projection pour cette province, tandis que les cartes sur base non redressées (fonds de carte ou photographies) restent en pouces;
- la représentation consiste en 1 300 feuilles (1 300 ensembles de données), des caractéristiques agricoles importantes surtout, une partie très modeste de la superficie terrestre du Canada étant représentée;
- le symbolisme et les légendes utilisés pour un projet de relevé sont constants, une corrélation étant établie entre les feuilles de carte; en général, les bordures des cartes n'ont pas été assujetties aux tolérances informatiques. Les écarts de symbolisme et de corrélation entre les travaux peuvent compliquer considérablement la combinaison des données;
- les caractéristiques non spatiales de chaque polygone sont corrélées à ce dernier par l'adjonction de renseignements sur les unités de la carte pédologique (fichier SMUF) au fichier PAT;
- le symbolisme des cartes et les renseignements connexes du fichier sur les unités cartographiques ne sont pas uniques mais ils peuvent se répéter dans d'autres polygones;
- pour chaque polygone, le fichier des unités cartographiques peut définir jusqu'à trois sols et estimer la proportion de chaque sol dans l'unité;
- chaque sol désigné dans le fichier des unités cartographiques est décrit de façon plus précise dans le fichier des noms de sol (fichier SNF) et le fichier des couches de sol (fichier SLF). La corrélation entre l'unité cartographique et ces fichiers se fonde sur un code des noms de sol à trois lettres et d'un modificateur de ce code à trois caractères.

5.2.2.4 Organisation des données pour les travaux de recherche à la Division des terres Au stade de la recherche, l'effort au SISCan est orienté vers des applications majeures qui font appel à la collaboration, p. ex. un projet d'évaluation des terres de la Prairie; des études d'évaluation du risque d'infestation par les parasites ou d'évaluation du risque de dégradation des sols. Les travaux spécifiques comprennent : la collecte de données, la vérification des données et de leur structure et l'épuration de la base de données.



Nota: - Ce fichier est compilé par l'auteur de la carte, chaque unité cartographique unique faisant l'objet d'un enregistrement.

- Le fichier des unités de carte pédologique (fichier SMUF) est fusionné avec le fichier des tableaux des caractéristiques des polygones (fichier PAT) pour l'archivage des données.

Figure 5. Organisation de la BNDS à l'échelle détaillée : données sur les cartes pédologiques.

Pour de nombreux types d'interprétations, les données de la BNDS doivent être complétées par des renseignements tirés d'autres sources. Les études sur l'évaluation du risque posé par les parasites ont utilisé des données climatologiques et pédologiques compilées à l'échelon national (échelle de 1/5 000 000). Pour certaines études, il a fallu collecter les données climatologiques à l'échelle des stations météorologiques plutôt que d'utiliser les estimations régionales générales. Cela a particulièrement été le cas du traitement des régions montagneuses où les données sur la température et les précipitations varient considérablement, en fonction du relief relativement accidenté.

L'évaluation des terres de la Prairie représente un travail à une vaste échelle régionale. Un travail de cette complexité s'adresse à la BNDS pour obtenir des renseignements sur l'espace territorial. Elle exige également des données climatologiques, des renseignements sur les systèmes d'exploitation agricole. On obtient, par modélisation, les données sur le climat, ainsi que sur l'indice-revenu et le rendement des cultures. Au SISCan, la recherche a été orientée vers la mise au point d'un modèle qui permet d'organiser, de stocker et d'intégrer ces divers types de données.

Les données qui découlent des travaux de recherche à la Division des terres et qui sont stockées dans la BNDS peuvent se présenter sous des formats spéciaux, expliqués dans le fichier des projets.

5.2.2.5 Description des propriétés des sols dans les fichiers des noms de sol et des couches de sol Il existe également deux autres fichiers qui renferment des renseignements qui sont ordonnés de façon plus efficace selon la province ou le territoire : le fichier des noms de sol (fichier SNF) et le fichier des couches de sol (fichier SLF). Ces deux fichiers renferment les descripteurs fondamentaux des principaux types de sol de chaque province. Beaucoup de sols de ces fichiers peuvent se retrouver dans une vaste région géographique, donc sur plusieurs cartes, d'un bout à l'autre de la province ou du territoire. Ces sols possèdent des propriétés générales (p. ex. drainage, profondeur de la surface de saturation, mode de dépôt), comme le montre la figure 6. Ils possèdent également les caractéristiques spécifiques des couches ou horizons (p. ex. granulométrie et propriétés physico-chimiques générales); ces dernières sont résumées à la figure 7.

5.3 DONNÉES EMMAGASINÉES DANS LA BNDS

La situation et la disponibilité des données peuvent être déterminées par appel aux bureaux de la Division des terres à Ottawa ou dans les régions. Comme ce type de renseignements est fréquemment actualisé, il n'en n'est pas question dans la présente publication.

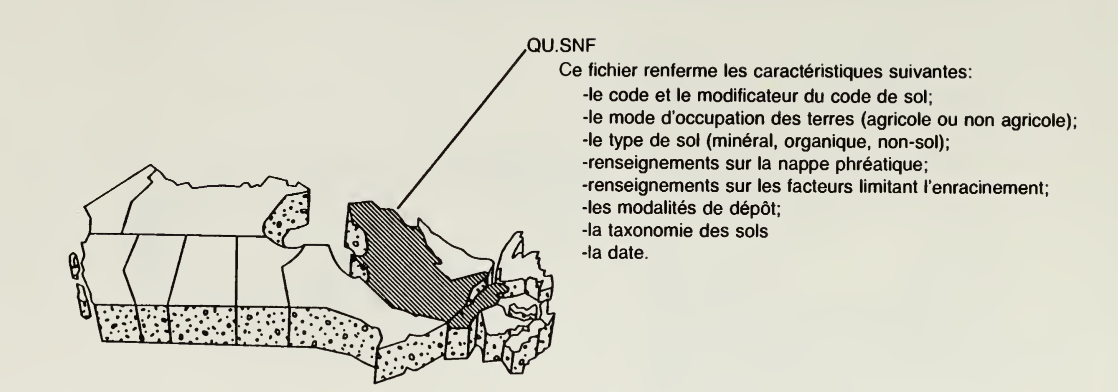
Carte pédologique du Canada et base de données sur la capacité des terres

- données complètes pour toute la masse émergée du Canada;
- détails fournis dans le guide de l'utilisateur de la base de données.

Pédo-paysages du Canada

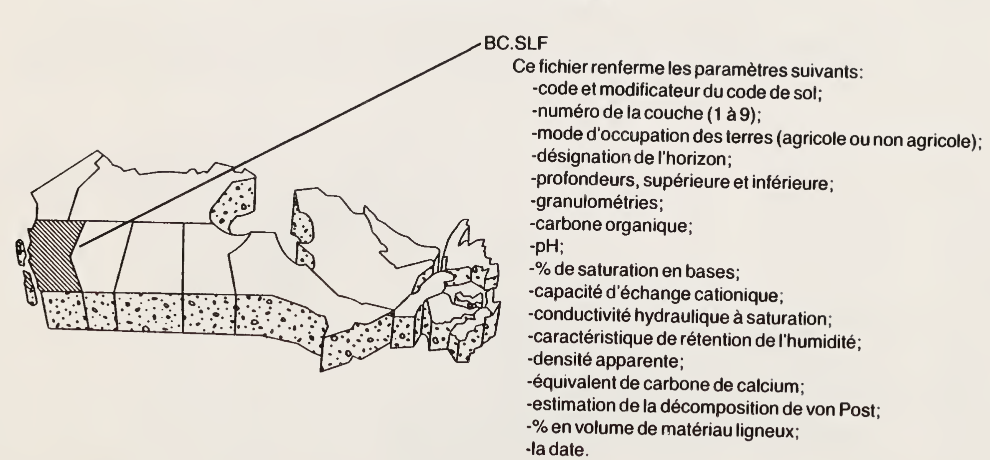
- cartes disponibles pour le sud du Canada; compilation cartographique et relevés presque complets pour le reste du pays;
- détails fournis dans la publication *Pédo-paysages du Canada — Guide de l'utilisateur.*

- un fichier par province ou territoire



Nota: Ce fichier est compilé et corrélé par le personnel régional chargé des prospections pédologiques. Un sous-ensemble des sols est rattaché à chaque carte par appariement du code de sol et du modificateur du code. Les données sont complètes pour chaque sol.

Figure 6. Organisation du fichier des noms de sol dans la BNDS.



Nota: Ce fichier est compilé et corrélé par le personnel régional chargé des prospections pédologiques. Un sous-ensemble des sols est rattaché à chaque carte par appariement du code de sol et du modificateur du code. Les données sont complètes pour chaque sol.

Figure 7. Organisation du fichier des couches de sol dans la BNDS.

Données pour les cartes pédologiques détaillées

- représentation des régions agricoles importantes surtout; varie selon la province ou le territoire (index provinciaux disponibles); travaux en cours, mais couverture complète peu probable dans un avenir prévisible;
- détails dans la publication *User's Manual for Detailed Soil Map Data.*

Données d'autres organismes

- Les données obtenues d'autres organismes et utilisées dans la recherche ou les publications de la Division des terres ne sont normalement pas distribuées. Ces données comprennent des fonds de carte, des renseignements culturaux et des renseignements hydrologiques. Ces données, qui n'ont pas été numérisées par la Division, sont assujetties aux règles de divulgation des données instituées par l'organisme d'origine.

6. PRODUITS DU SISCan/BNDS

6.1 GÉNÉRALITÉS

Une partie importante de la puissance du logiciel ARC/Info réside dans sa capacité de sélectionner, de réunir et de visualiser des données choisies parmi l'ensemble complet que renferme le système. Cette affirmation est vraie en ce qui concerne les données cartographiques linéaires de même que les propriétés pédologiques ou l'interprétation des sols. La visualisation peut se faire sur ou être un dessin sur papier. Cette capacité permet de créer des produits à la demande, plutôt que d'imprimer des rapports et des cartes de la façon classique. Le SISCan peut faire partie intégrante du processus de publication.

Les produits du SISCan/BNDS sont de deux types, comme suit :

1) les cartes sur papier ou support de plastique, dessinées, publiées ou les deux pour une utilisation finale;
2) les cartes numérisées (exploitables par machine) à utiliser sur d'autres SIG informatisés.

À l'intérieur de chacun de ces groupes, on peut normaliser la présentation et la nature des données de sorte que la production peut consister en la sélection répétitive d'informations dans la BNDS ou, encore, exiger une combinaison précise de données et de présentations qui nécessite une production sur mesure. Des présentations spéciales sont possibles, mais comme elles exigent des programmes pour la sélection de l'information à l'intérieur du SISCan et pour les ordonner d'une façon spéciale sur la page ou la carte, elles prennent du temps et elles sont coûteuses.

Les demandes plus complexes exigent considérablement plus de temps et d'énergie, non seulement à cause des données et des moyens analytiques qui sont nécessaires, mais, également, à cause des services spécialisés d'interprétation que le personnel doit assurer ainsi qu'à cause des caractéristiques suivantes : modèles de synthèse des renseignements nouveaux; données supplémentaires descriptives de situations nouvelles; parfois restructuration et réorganisation des données d'origine. Ces questions complexes revêtent beaucoup d'importance et d'intérêt, mais, la plupart du temps, elles échappent à la capacité du SISCan/BNDS, et on s'y attaque généralement grâce à des projets de recherche en collaboration, confiés à des équipes en partie constituées de chercheurs du SISCan.

6.2 CARTES SUR SUPPORT DE PAPIER OU DE PLASTIQUE OBTENUES SUR TABLE TRAÇANTE OU PUBLIÉES POUR LES UTILISATEURS FINALS

Pour les cartes pédologiques, les cartes d'interprétation et les descriptions des sols, il existe des formats normalisés. Ces derniers permettent au SISCan de reproduire certaines données rapidement et efficacement.

Les cartes et leurs supports peuvent être produits en anglais ou en français; ils peuvent être fournis sous la forme de graphiques produits par ordinateur ou imprimés sur papier. Les cartes tracées peuvent être monochromes (en noir) ou en couleur auxquelles on peut ajouter le noir ou des motifs colorés.

1. Cartes pédologiques. Les limites cartographiques sont reproduites à partir du fichier ARC numérisé. Le symbolisme et certains renseignements tirés des fichiers d'information sur les caractéristiques sont exposés dans les légendes. Les

polygones peuvent être identifiés par un numéro ou par un numéro d'unité cartographique.

2. Cartes dérivées. Ces cartes d'un ou de plusieurs facteurs peuvent montrer certaines propriétés des sols, soit dans la légende, soit par des motifs. Parmi ces propriétés, citons la texture, la pente, la profondeur de la surface de saturation.
3. Cartes d'interprétation. Ces cartes montrent des interprétations des renseignements pédologiques qui ont exigé une analyse secondaire, dans les fichiers du SISCan, et qui peuvent comprendre des types supplémentaires de données. Les légendes peuvent être corrélées aux polygones de la carte grâce à des chiffres ou à des motifs. Elles renferment des questions qui donnent des précisions sur l'évaluation, qui précisent les modalités de son exécution, qui définissent les classes d'interprétation (convenable, non convenable, classe 1, classe 2, etc.) et qui mentionnent les documents consultés ainsi que la source des documents.
4. Renseignements de base. Ils sont nécessaires pour localiser la carte pédologique ou la carte générale relativement aux limites administratives, aux cours d'eau, aux routes, aux agglomérations, etc. Le client peut préciser les renseignements de base dont il a besoin, à partir d'une liste des caractéristiques.
5. Descriptions normalisées des sols. Des descriptions, qui tiennent en une ou deux pages, peuvent être produites à partir des fichiers des noms de sol et des couches de sol.

6.2.1 Liste de contrôle des articles à inclure dans une carte produite sur papier par la BNDS

La liste qui suit a été dressée afin d'aider l'utilisateur à préciser les éléments qu'il souhaite voir figurer sur les documents obtenus par dessin automatisé ou sur les cartes imprimées.

Les renseignements obligatoires comprennent les suivants :

- le titre de l'ensemble de données (titre JOBID);
- la date de la création du tracé et un renvoi précis à la version utilisée de données numérisées;
- des notes pour reconnaître la provenance des données du SISCan ou de l'Unité des systèmes d'information (USI) ainsi que le savoir-faire cartographique;
- le logotype du SISCan, reproduit à partir de formes numérisées.

Renseignements supplémentaires préparés par le personnel du SISCan; l'utilisateur précise ses choix :

- bordures grasses qui encadrent toute la carte et la légende;
- coordonnées cartographiques pour les angles ou, en sus, pour les subdivisions;
- quadrillage cartographique :
    - traits
    - valeurs des coordonnées (mètres) ou autres;
- renseignements de base complets ou abrégés;
- annotation des renseignements de base;
- légende pour les renseignements de base (clé des types de traits);
- carte en médaillon (pour un projet donné, p. ex. situer la carte dans un pays);

- carte en médaillon (générale, pour une province ou le pays);
- échelle graphique (recommandée parce qu'elle change selon les dimensions du tracé);
- échelle réelle : fraction représentative (p. ex. 1/100 000).

Renseignements fournis par l'utilisateur, à insérer dans la carte :

- titre spécifique décrivant les renseignements sur lesquels porte le dessin; sous-titre (seulement si c'est nécessaire);
- traits thématiques (possibilité de choix parmi tous les traits thématiques d'origine ou parmi un nombre réduit, selon les critères fournis par l'utilisateur);
- le symbolisme de la carte (tiré directement du fichier des caractéristiques (un seul article) ou tiré de fichiers des caractéristiques (combinaison d'articles ou articles fournis par un fichier ou un modèle de l'extérieur));
- motifs, teintes, couleurs (sélection possible à partir d'un seul article de fichiers des caractéristiques ou d'une combinaison d'articles ou, encore, fournis par un fichier ou un modèle externe);
- légende thématique (symbolisme, motifs ou les deux); (l'utilisateur fournira le texte de la légende dans le format souhaité);
- blocs de texte pour expliquer les codes utilisés dans la légende;
- explication du modèle ou de l'algorithme qui a servi à l'obtention des cartes générales ou des cartes d'interprétation;
- remerciements et mention de la source des données ou des renvois à des ouvrages scientifiques ou à des spécialistes de l'interprétation.

6.3 NUMÉRISATION (FORMAT LISIBLE PAR MACHINE) POUR EMPLOI SUR D'AUTRES SYSTÈMES INFORMATIQUES UTILISANT UN SIG

Sous forme numérisée, les données sur les terres sont beaucoup plus dynamiques que les mêmes données publiées de la façon traditionnelle sur papier. Les données numérisées sont plus polyvalentes, de trois façons principales du moins :

1. Types de données de sortie. Ces dernières peuvent aller du trait rudimentaire (traits et numéros d'identification des polygones) jusqu'à l'utilisation des coordonnées géographiques vraies avec repérage précis et cartes connexes des caractéristiques hydrographiques, des données de base, des annotations, etc. en passant par toute la gamme des caractéristiques de l'unité de carte des noms de sol et des couches de sol, etc. Les données peuvent avoir la même précision et le même degré de détail que les données d'entrée ou, encore, elles peuvent être générales.
2. Présentation des données de sortie. Ces données peuvent être stockées sur disque, bande ou cartouche. Elles peuvent se trouver sous format ARC/Info ou graphique à traits numérisés ou d'autres formes d'information géographique.
3. La date et le degré de parachèvement. Contrairement aux rapports et aux cartes publiés, on ne peut leur attribuer aucune date finale de réalisation. Il est donc par conséquent extrêmement difficile de définir l'ORIGINAL.

Les données préparées par la Division des terres à Ottawa sont accessibles sous un certain nombre de présentations normalisées, produites grâce au logiciel ARC/Info. Des modes d'utilisation ont été établis pour l'acheminement des données sur disquettes (de 5,25 ou 3,5 po) ou sur des bandes neuf pistes.

6.3.1 Demandes de données numérisées de la BNDS

Faire les demandes de copies de données numérisées de la BNDS par écrit, au chef du SIS-Can/BNDS, en joignant les renseignements suivants :

RENSEIGNEMENTS DU CLIENT

- Nom de l'utilisateur final
- Nom, n^o de téléphone ou n^o de télécopieur de la personne-ressource
- Description des données demandées
- Graphiques demandés selon le JOBID et le titre de la carte
- Les caractéristiques demandées - fichier SMUF pour la CPD
  ou - les caractéristiques DOM et SUB (dominance et sous-dominance) pour les pédopaysages du Canada
  ou - les articles de la Base de données sur les capacités des terres destinées aux cartes pédologiques du Canada
  et - les données des fichiers des noms de sol et des couches de sol pour les cartes détaillées des sols ou les pédopaysages du Canada.
- Format et médium d'échange :
  (ARC/Info sur VAX) EXPORTATION DU LOGICIEL ARC sur bande neuf pistes;
  (ARC/Info sur ordinateur PRIME) EXPORTATION DU LOGICIEL ARC sur bande neuf pistes;
  (système CARIS sur VAX) graphique linéaire numérisé DLG-3 sur bande neuf pistes;
  (système TYDAC SPANS sur DOS) EXPORTATION DU LOGICIEL ARC (non comprimée) sur disquette;
  (système PAMAP sur DOS) DLG-3 sur disquette;
  (système Terrasoft sur DOS) EXPORTATION DU LOGICIEL ARC;
  (logiciel ARC/Info pour ordinateur personnel sur DOS) EXPORTATION sur disquette.
- Un dessin de vérification est-il nécessaire? Médium : papier ou mylar
  (Inclure la description du dessin s'il ne s'agit pas d'un dessin de traits thématiques avec identificateur, le tout de type ordinaire).

7. INTERACTION AVEC LE SISCan

7.1 POLITIQUE

Le SISCan/BNDS renferme des renseignements qui ont été collectés aux frais du contribuable. Ce sont donc des renseignements à laquelle le public peut entièrement accéder moyennant certaines restrictions justifiées par des considérations pratiques. Tant que les renseignements proviennent des divers organismes de l'État de partout au pays, chacune de ces entités doit autoriser la divulgation de ces renseignements au public lorsqu'elle les soumet pour stockage dans le SISCan/BNDS. Les règles concernant les informations imprimées ou dessinées ainsi que sur les mentions de leur origine ont été bien établies au cours des ans et elles ne devraient pas changer. Quant aux données numérisées et à leur emploi, il s'agit d'un domaine nouveau, où les règles sont en pleine évolution. Ce dont il est question dans les paragraphes qui suivent représente généralement un stade intermédiaire dans l'élaboration de la politique.

Il sera question des points suivants :

- introduction des données;
- actualisation et mise à jour des données;
- plan de divulgation des données, recouvrement des coûts;
- droit d'auteur;
- forme de la mention des données numérisées et remerciements;
- conditions régissant l'emploi des données, responsabilités, limites, échelle, divulgation des données, mise au point.

7.1.1 Introduction des données

La technique prend tout son sens et toute son utilité par le caractère dynamique des données sur les terres. L'actualisation et la mise à jour des données dans la BNDS sont une étape importante de l'utilisation de cette dernière. Ainsi, les données restent aussi précises et fiables qu'il est possible de l'être et on assure également leur utilité et leur crédibilité permanentes. Il revient à tous les participants au fonctionnement de la BNDS (des provinces et de l'administration fédérale) de maintenir la qualité de la base de données. Les données provenant de gros travaux de recherche sur l'évaluation des terres sont également stockées dans la BNDS, dans les mêmes conditions que le sont les données d'inventaire des sols.

Toute donnée numérisée, en particulier les données qui se rattachent à l'interprétation ou à l'utilisation de renseignements sur les terres, peuvent être désignées pour l'archivage dans la BNDS. Outre les données concrètes, il faut préparer les éléments suivants de classification, de documentation et de description.

1. Les fichiers de données se feront attribuer un titre descriptif et un JOBID du SISCan. Grâce à ces chiffres spéciaux, les fichiers resteront identifiés dans tout le système, et on pourra ainsi distinguer les projets utilisant des données numérisées (avec le logiciel ARC/Info) des autres projets.
2. On prépare les fichiers GÉNÉALOGIQUES des projets afin de renseigner sur l'origine, la qualité, la nature, le contenu, le « millésime » des fichiers et à préciser si d'autres données de la BNDS (cartes) sont apparentées aux fichiers.

3. Une validation permet le contrôle et l'assurance de la qualité de toutes les données archivées.
4. On prépare un fichier READ.ME, qui renseigne sur la structure précise, les champs et les codes utilisés dans le fichier. Ce fichier est distribué avec les données et permet à n'importe quel utilisateur de comprendre les renseignements fournis.
5. Comme l'introduction des données dans la BNDS vise la distribution générale de ces dernières (c'est-à-dire leur publication électronique), il est recommandé de les soumettre au comité de publication de la Division des terres pour que celui-ci les révise et leur donne un numéro de publication préalablement à leur chargement.
6. Lorsque cela est possible et convenable, les données seront vérifiées par un corrélateur ou un second chercheur, préalablement à leur chargement.
7. Lorsque les données comportent la numérisation de renseignements cartographiques, cette opération sera normalement exécutée par l'unité de la BNDS à la Division des terres. Lorsque les données sont introduites par d'autres sources, l'unité de la BNDS agira à titre de conseiller pour assurer le maintien des normes et de la qualité.
8. Lorsque des renseignements cartographiques sont inclus, le groupe du contrôle de la qualité de l'unité de la BNDS vérifiera leur qualité cartographique et géographique préalablement à l'archivage.

L'original de la carte pédologique numérisée est ensuite archivé en lieu sûr, de façon définitive.

7.1.2 Actualisation et mise à jour des données

Dans la BNDS, il existe trois façons par lesquelles les données ont besoin d'être actualisées : corrections spéciales d'erreurs; grands projets d'amélioration de la qualité des données; mises à jour techniques au gré du perfectionnement des techniques.

A. Corrections spéciales d'erreurs

Après la publication des données (mise au point définitive), on y décèle souvent, durant l'utilisation et l'interprétation, de petites erreurs de fond et de forme (précision).

Les corrélateurs provinciaux ou fédéraux doivent approuver toutes les corrections d'erreurs, dans le souci d'assurer le contrôle de la qualité. Les modifications seront notées dans le fichier GÉNÉALOGIQUE du projet à mesure qu'elles seront signalées et elles seront également effectuées dans le fichier maintenu sur papier. À mesure que l'on demandera d'utiliser des données, les modifications signalées seront intégrées à la carte pédologique numérisée.

B. Grands projets d'amélioration de la qualité des données

Certaines données stockées dans la BNDS sont des formes numérisées de rapports et de cartes pédologiques que l'on ne considère pas comme complets selon les normes modernes. Dans certains cas, des données supplémentaires ont besoin d'être ajoutées aux profils pédologiques actuels (p. ex. la pente). Dans d'autres, le besoin de nouvelles données se situera à une plus grande échelle, ce qui exigera à la fois des données supplémentaires et des délimitations nouvelles. Ces améliorations majeures seront effectuées soit par des moyens traditionnels, comme l'exécution de relevés supplémentaires, ou, de plus en plus, elles utiliseront d'autres formes numériques de données telles que les modèles de cotes numériques, etc.; l'introduction et l'amélioration des données suivront un cycle de vérification et de con-

trôle de la qualité semblable au cycle auquel sont soumises les données originales d'entrée des cartes pédologiques numérisées.

C. Améliorations techniques

Elles représentent des changements de présentation ou de structure des données dans la BNDS et non des changements de contenu ou de précision. Elles s'imposent pour une foule de raisons telles que la modification des logiciels, de nouvelles normes de projection cartographique, p. ex. la station d'origine nord-américaine de 1927 remplacée par celle de 1983, ou à cause de changements de conception et d'organisation de données, p. ex. de fichiers combinés PAT et SMUF en deux fichiers distincts. Ces changements seront effectués dans le cadre d'un projet général d'amélioration et ils seront vérifiés par l'unité de la BNDS ainsi que par des programmeurs et des analystes. Normalement, l'auteur ou les corrélateurs ne participeront pas à ces améliorations.

7.1.3 Plan de la Division pour la divulgation des produits de la BNDS

Au moment d'écrire ces lignes, il n'existait aucun plan du genre. Une ébauche a été préparée en février 1991, et l'objectif du plan y était ainsi décrit :

> « Maximiser la disponibilité et les retombées positives de l'information dans la BNDS chez les clients et les utilisateurs, en ménageant le plus possible les ressources de la Division. » [Traduction]

Agriculture Canada fournit les installations administratives et les fonctions auxiliaires pour assurer et conserver l'archivage de ces renseignements. Les clients qui veulent obtenir des données brutes pourraient logiquement se les procurer à coût minime, étant bien entendu qu'ils doivent respecter les droits d'auteur. D'autre part, un coût est rattaché à la synthèse des données, opération qui peut être considérée comme un service plutôt que comme le seuil de base du mandat de recherche ou d'autres formes de collecte des données qui a été confié à la Division des terres.

L'objet de la politique spéciale en vigueur et du plan auquel on travaille est de faciliter et d'assurer le transfert de la technologie, mais non d'utiliser les ressources de la Division à d'autres fins que celles qui sont prévues dans son mandat principal.

7.1.4 Conditions d'emploi des cartes pédologiques numérisées

7.1.4.1 Droit d'auteur de la Couronne Les renseignements suivants sont tirés ou interprétés d'une circulaire du Conseil du Trésor diffusée sur la question (1986). Toutes les données archivées dans la BNDS sont protégées par le droit d'auteur du gouvernement du Canada. Le Centre d'édition du gouvernement du Canada (CEGC), d'Approvisionnements et Services Canada, gère et protège ce droit d'auteur. « *Utilisation* : Traduire, imprimer, publier, vendre, reproduire ou convertir en format électronique ou autre. » Les utilisateurs divulgueront entièrement l'origine des données du gouvernement du Canada dans une note sur le droit d'auteur du produit. Le droit d'auteur du gouvernement du Canada sur les données sera sauvegardé.

> « Aucun droit de permission se sera exigé dans les cas où le texte qui sera utilisé constitue moins de 25 % de l'ouvrage à publier. À moins d'indication contraire [dans le bulletion du Conseil du Trésor], un droit de permission payable en une seule fois ou une redevance permanente seront exigés dans les cas où les documents protégés par un droit d'auteur qui ont été demandées constituent 25 % ou plus de l'ouvrage à publier.

« Si la demande [de matériaux protégés par un droit d'auteur] comprend l'utilisation de matériaux de production comme des négatifs, des maquettes, des bandes magnétiques, et s'il en coûte quelque chose pour fournir ces matériaux, ces frais seront à la charge du demandeur.

« L'inclusion d'oeuvres protégées par un droit d'auteur dans une base de données électroniques pour distribution subséquente est soumise au versement de redevances à chaque accès aux données si l'éditeur de la base de données impose des frais d'accès pour chaque utilisation.

« Le CEGC imposera des redevances ou des droits de permission. »

7.1.4.2 Échelle d'application L'échelle de 1/5 000 000 est pratique pour les problèmes d'envergure nationale, mais elle peut se révéler trop générale pour la plupart des applications à l'intérieur d'une province et pour beaucoup de problèmes provinciaux. La résolution spatiale procurée par les échelles d'environ 1/1 000 000 permet de bien représenter les évaluations à l'échelle provinciale et à des échelles plus petites, et elle peut également trouver une utilisation nationale. Les données à échelle plus grande conviennent à la planification locale et municipale des modes d'occupation des terres. Les stations ne devraient jamais être évaluées exclusivement d'après les données représentées sur les cartes pédologiques, sans confirmation sur place.

Lorsque les données cartographiques numérisées sont chargées dans un SIG, elles deviennent indépendantes de l'échelle. Il est cependant très utile de se rappeler que les données restent quand même marquées par les limites de l'échelle à laquelle elles ont été collectées, compilées et changées. Dans les § 5.2.1.5, 6 et 7, il a été question de la précision de localisation, de la fidélité cartographique et des superficies minimales. Ces critères devraient servir à montrer les conditions optimales d'emploi des données et elles indiquent que l'échelle de l'analyse ne devrait pas trop être supérieure à l'échelle d'origine du manuscrit. D'après les recherches effectuées à la Division des terres, de petites augmentations d'échelle sont tolérables, mais, au-delà d'un coefficient de quatre, on se retrouve avec des données qui sont inacceptables pour l'analyse et pour la représentation cartographique. Voici quelques règles empiriques pour l'emploi des données.

Les cartes pédologiques numérisées du SISCan/BNDS ne sont pas destinées à l'évaluation d'une station, pour les raisons suivantes :

(i) La représentation complète du terrain se trouve à être à l'échelle de la compilation. Tout agrandissement peut induire en erreur. Lorsqu'un classement plus détaillé d'une superficie est nécessaire, il faut refaire la prospection pédologique.

(ii) Même si la limite entre différents sols est nécessairement indiquée par un trait sur la carte, dans la pratique, les limites ne sont pas si fines. Dans certains cas, un polygone pédologique peut se fondre dans un autre sur une courte distance, tandis qu'entre d'autres polygones le changement peut être graduel et s'étaler sur des distances très grandes.

(iii) Lorsque la profondeur, la texture ou le drainage du sol varient considérablement, de façon à créer une répartition compliquée et localisée de différentes classes de sol, dont la représentation exigerait un travail de cartographie très détaillée, on évalue la classe prédominante pour y faire entrer l'ensemble de la région.

(iv) Sauf lorsque les changements de classe sont commandés par des accidents de terrains évidents ou par le détail de l'information dont on dispose sur les sols, la précision des limites entre les classes dépend de l'échelle de la carte et elle correspond approximativement à la superficie minimale que l'on peut représenter (tableau 1). Des difficultés peuvent également surgir du fait de l'interaction du climat et de la topographie (p. ex. la pente, l'orientation, l'exposition) et produire des mésoclimats qui influent sur les résultats de l'évaluation de la qualité du terrain, mais qui sont trop modestes pour l'échelle de la carte. Ces écarts peuvent être très importants, notamment en horticulture.

7.1.4.3 Mise en forme finale des données Les données du SISCan/BNDS qui sont complètes et mises au point seront complètement accessibles. Les données numérisées qui ne satisfont pas à l'état complet minimal, qui n'ont pas été publiées ou les deux (c'est-à-dire qui ont reçu un numéro de contribution de la Division des terres et qui ont été mises en archives finales) ne peuvent être divulguées que par l'auteur, sous forme de communication personnelle.

7.1.4.4 Divulgation des données Un FORMULAIRE SIGNÉ D'AUTORISATION DE LA DIVULGATION DES DONNÉES doit être renvoyé et conservé en dossier pour toutes les données numérisées prêtées à des particuliers ou à des organismes. Il n'existe pas d'autres conditions que celles qui se trouvent sur le FORMULAIRE quant à l'emploi des données par un organisme de l'extérieur.

Normalement, l'auteur de la carte ou l'unité de prospection qui en a fait la compilation seront avisés du prêt des données sous forme numérisée.

7.1.4.5 Responsabilités Le contentieux d'Agriculture Canada a examiné la question de la responsabilité de la Couronne à l'égard de l'emploi, bon ou mauvais, des données. Cette responsabilité se résume à ce qui est énoncé dans la décharge suivante :

> « L'utilisateur tiendra Sa Majesté du chef du Canada, ses agents et ses employés indemnes et à couvert de toute réclamation, demande, action ou cause d'action ou de tout dommage relatifs à toute inexactitude ou insuffisance des données du SISCan

et

> « L'utilisateur devra tenir indemne et à couvert Sa Majesté du chef du Canada, ses agents et ses employés de toute réclamation ou poursuite ou de tout dommage occasionnés par la divulgation ou l'utilisation des données du SISCan par l'utilisateur.

7.1.4.6 Citations et remerciements Le ou les fichiers GÉNÉALOGIQUES du ou des projets qui accompagnent les données renferment des détails sur l'auteur ou les auteurs, leur affiliation et la date de publication (présentation sous forme finale). Ce sont les éléments que l'on trouve normalement dans une citation. En outre, puisque les données sont sous forme numérisée et qu'elles tendent à être quelque peu protéiformes, la citation devrait également comprendre la date de la dernière actualisation.

L'ordre des éléments à mentionner dans les citations se rapportant aux cartes pédologiques numériques sont comme suit :

1. l'auteur (l'auteur principal, intellectuellement responsable de la carte);
2. le titre [désignation];
3. la déclaration de responsabilités [personne physique ou morale, qui se présente comme le principal enquêteur, l'organisme parrain];

4. l'édition;
5. le distributeur [comment accéder aux données];
6. l'échelle;
7. le lieu de publication;
8. l'éditeur;
9. le numéro de publication de la Division des terres;
10. la date de la première version; la date de l'actualisation;
11. la collection;
12. le numéro JOBID;

Le premier élément est toujours l'auteur : p. ex. MacDonald, B., B. Smith, J. Jones. Le titre devrait être souligné.

Exemple de citation

Presant, E. et C.J. Acton. *Soils of Haldimand-Norfolk Regional Municipality*. Feuille 6, Ontario. [Fichier informatique] première version, première édition. Ottawa : Agriculture Canada, 1986. Ottawa : Institut de recherches sur les terres, 1990 [actualisation] (rapport de prospection pédologique; 57) 0N067406

Lorsque l'on cite un fichier secondaire :

Presant, E. Norfolk Polygon Attribute Table [fichier informatique] deuxième version. Ottawa : Agriculture Canada, 1986. Ottawa : Institut de recherches sur les terres, 1990 [actualisation] *In Soils of Haldimand-Norfolk Regional Municipality*. Feuille 6, Ontario.

Les REMERCIEMENTS devraient comprendre la citation et également l'archive d'où les données ont été tirées : BNDS, Division des terres, Direction générale de la recherche, Agriculture Canada.

8. RESPONSABLES DU SISCan (1992)

8.1 CENTRE DE RECHERCHES SUR LES TERRES ET LES RESSOURCES BIOLOGIQUES, OTTAWA

La personne directement responsable du SISCan/BNDS est le :

Chef du SISCan
Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques
Direction générale de la recherche, Agriculture Canada
Immeuble K.W. Neatby
Ferme expérimentale centrale
OTTAWA (Ontario)
K1A 0C6

Téléphone : (613) 995-5011
Télécopieur : (613) 995-7283

Les demandes d'information ou d'analyse à partir des archives centrales devraient être envoyées à cette adresse. Les demandes de participation à des projets en collaboration qui exigent beaucoup de temps, d'argent et de compétences devraient être adressées au :

Directeur de la Division des terres, à la même adresse que ci-dessus.

8.2 REPRÉSENTANTS RÉGIONAUX DU SISCAN

Dans chaque section régionale de la Division des terres, une personne a été désignée pour s'occuper des demandes de renseignements et des projets intéressant le SISCan. Les demandes d'information sur les projets en collaboration à l'intérieur des provinces devraient être adressées à cette personne. Pour chaque province et pour le Yukon, ces personnes sont les suivantes :

Terre-Neuve

M. Ed Woodrow
Prospection pédologique Canada
Direction générale de la recherche,
Agriculture Canada
Station de recherches, C.P. 7098
St. John's West A1E 3Y3

Téléphone : 709-772-5964
Télécopieur : 709-772-6810

Nouvelle-Écosse

M. G. Patterson
Prospection pédologique Canada
Direction générale de la recherche,
Agriculture Canada
C.P. 550
Nova Scotia Agricultural College
Truro B2N 5E3

Téléphone : (902) 893-6600
Télécopieur : (902) 893-0244

Île-du-Prince-Édouard

M. D. Holmstrom
Prospection pédologique Canada
Direction générale de la recherche,
Agriculture Canada
C.P. 1210
Charlottetown C1A 7M8

Téléphone : (902) 566-6860
Télécopieur : (902) 566-6821

Nouveau-Brunswick

M. Herb Rees
Prospection pédologique Canada
Direction générale de la recherche,
Agriculture Canada
Station de recherches
C.P. 20 280
Fredericton E3B 4Z7

Téléphone : 506-452-3260
Télécopieur : 506-452-3316

Québec

M. Jean-Marc Cossette
Équipe pédologique fédérale
Complexe scientifique
2 700, rue Einstein, C., 1.208
Sainte-Foy G1P 3W8

Téléphone : 418-648-7749
Télécopieur : (418) 643-3361

Manitoba

M. W. Fraser
Unité de prospection pédologique
Canada/Manitoba
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Pièce 362, Soil Science Bldg.
Université du Manitoba
Winnipeg R3T 2N2

Téléphone : (204) 474-6121
Télécopieur : (204) 275-5817

Alberta

M. J. Tajek
Prospection pédologique Canada
Agriculture Canada
6e étage, Terrace Plaza Tower
4445 Calgary trail South
Edmonton T6H 5R7

Téléphone : (403) 495-4243
Télécopieur : (403) 438-3882

Ontario

Dr. K. Bruce MacDonald
Agriculture Canada
Direction générale de la recherche
70 Fountain St.
Guelph N1H 3N6

Téléphone : (519) 766-9180
Télécopieur : (519) 766-9183

Saskatchewan

M. H.B. Stonehouse
Prospection pédologique Canada,
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
Sask. Inst. of Pedology
Pièce 5C26 Édifice d'Agriculture
Université de la Saskatchewan
Saskatoon S7N 0W0

Téléphone : (306) 975-4060
Télécopieur : (306) 966-4226

Colombie-Britannique

Dr. D.E. Moon
Prospection pédologique Canada
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
6660 N.W. Marine Drive
Vancouver V6T 1X2

Téléphone : (604) 224-4355
Télécopieur : (604) 666-4994

Yukon

M. C.A.S. Smith
Unité de prospection pédologique Canada/Yukon
A/S Ministère des Ressources renouvelables du Yukon
C.P. 2703
Yukon Y1A 2C6

Téléphone : (403) 667-5272
Télécopieur : (403) 668-3955

RÉFÉRENCES

Agriculture Canada. 1988. Centre de recherches sur les terres, Ottawa, Ontario. p. 227–242 in Rapport annuel de la Direction générale de la recherche, 1987. Publ. 5252 d'Agriculture Canada. 404 p.

Anonyme. 1986. Droit d'auteur de la Couronne. Circulaire n° 1986–25 du Conseil du Trésor. C.T. n° : 801628. Secrétariat du Conseil du Trésor, Ottawa. 8 p.

Burrough, P.A. 1986. Principles of Geographical Information Systems for Land Assessment. Clarendon Press, Oxford. 193 p.

Clayton, J.S., Ehrlich, W.A., Cann, D.B., Day, J.H. and Marshall, I.B. 1977. Soils of Canada. Agric. Can. Publ. 1544, 2 vol.

MacDonald, K.B. and B. Kloosterman. 1984. The Canada Soil Information System (CanSIS); General User's Manual. Land Resource Research Centre, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa. 56 p. plus appendices.

Kirkwood, V., J. Dumanski, A. Bootsma, R.B. Stewart and R. Muma. 1989. The Land Potential Data Base for Canada User's Handbook. Land Resource Research Centre Technical Bulletin 1983–4E, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa. 12 p. plus appendices.

Shields, J.A., C. Tarnocai, K.W.G. Valentine, K.B. MacDonald. 1991. Pédo-paysages du Canada — Guide de l'utilisateur. Centre de recherches sur les terres. N° de contribution 88–29, publication 1868/F, Direction générale de la recherche, Agriculture Canada, Ottawa.

LEXIQUE ET SIGLES

ARC	Les modules du logiciel d'un SIG qui permet de traiter les données décrivant des traits et des polygones.
ARC/Info	Le logiciel du système d'information géographique ARC/Info.
Représentation ARC-Info	La couche d'information dans le SIG, qui comprend tous les fichiers connexes de données.
SISCan	Système d'information sur les sols du Canada.
CARIS	SIG d'Universal Systems Ltd., N.-B., que l'on trouve dans le commerce.
CRTRB	Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques.
DBASE	(versions III+ ou IV) Système de gestion des bases de données pour micro-ordinateur.
SGBD	Système de gestion de base(s) de données.
DLG	(Digital Line Graph) Format de permutation graphique.
CPD	(Carte pédologique détaillée). Carte à grande échelle pour laquelle le fichier SMUF est directement relié au fichier PAT).
ESRI	Environmental Systems Research Institute.
SIG	Système d'information géographique.
IBM	International Business Machines Ltd.
Info	Système de gestion de base de données relationnelles qui constitue une partie du SIG ARC/Info. Celui-ci gère les caractéristiques et les données sous forme de tableaux.
JOBID	Numéro d'identification de la tâche donné par le SISCan (numéro de la carte).
BDCT ()	Base de données sur les capacités des terres.
DT	Division des terres.
CRT	Centre de recherches sur les terres.
NAD	(North American Datum). Station origine de la triangulation américaine de 1927 ou de 1983 (point repère absolu).
BNDS	Base nationale de données sur les sols.
PAMAP	SIG produit par PAMAP Technologies of British Colombia, que l'on trouve dans le commerce.
PAT	(Polygon Attribute Table). Tableau des caractéristiques d'un polygone.
PC	(Personal Computer). Ordinateur individuel ou micro-ordinateur.
Î.-P.-É	Île-du-Prince-Édouard.
PETP	Projet d'évaluation des terres de la Prairie.

UERP	Unité d'évaluation du risque posé par les parasites.
CPPC ()	Cartes des pédo-paysages du Canada.
SLF	(Soil Layer File). Fichier des couches de sol.
CSC	Carte des sols du Canada.
SMUF	(Soil Map Unit File). Fichier des unités de la carte pédologique.
SNF	(Soil Names File). Fichier des noms de sol.
Terrasoft	SIG produit par Digital Resource Services, de la Colombie-Britannique, que l'on trouve dans le commerce.
Tydac/SPANS	SIG produit par Intera-Tydac, que l'on trouve dans le commerce.
UTM	(Universal Transverse Mercator). Projection cartographique, projection de Mercator transverse.
VAX	Lignes d'ordinateurs produites par Digital Electronics Corporation.
VMS	Système d'exploitation des ordinateurs VAX, au SISCan.